

只供內部參考 不得外傳轉載

北京的自然地理和地質

北京市都市規劃委員會印

1958年7月

目 錄

(一) 自然地理	(1)
位置	(1)
市区范围	(1)
地形	(1)
水系	(2)
(二) 气象	(4)
气候特点	(4)
气象要素	(4)
(三) 地质情况	(8)
地层发育史	(8)
地层概述	(9)
地层构造	(10)
(四) 水文地质	(11)
地下水的种类	(11)
地下水的流量	(13)
(五) 工程地质	(14)
(六) 地震	(16)
(七) 资源	(16)

(一) 自然地理

一、位置:

北京位于华北大平原的西北边缘。西以西山与山西高原相接,北以燕山与蒙古高原为界。东南面向平原,距离渤海西岸约150公里。傍山面海,形势优越。

北京的地理坐标位置,以天安门为中心。是东经 $115^{\circ}23'17''$,北纬 $39^{\circ}54'27''$ 。天安门广场的高度是44.4公尺(以大沽口中等平面为零),北京中轴线的偏磁角(地球子午线与地磁子午线的交角)是 $6^{\circ}17''$ 。

二、市区范围:

北京市的面积,在1952年以前是718平方公里。1952年9月,将原宛平县全县和房山、良乡的一小部分划归北京,全市面积增加到3200余平方公里。1956年划进了昌平县和通县的八个乡,全市面积增加到4540平方公里。1958年3月又划进了原属河北省的通县、顺义、大兴、良乡、房山五个县和通州市,现在,北京全市面积共约8770余平方公里。其中山区约占60%,平原约占40%。

北京旧城共62平方公里,其中内城36.6平方公里,东西长5.5公里,南北长6.7公里;外城25.4平方公里,东西长8公里,南北长3.2公里。

三、地形:

北京的西部和西北部,群山环绕,山峰高程一般在1000—1500公尺左右,最高处灵山山峰(距北京城100余公里)达2303公尺。北京附近山地的高程一般在200—500公尺左右。从山区进入平原坡度下降很急,造成山前堆积的有利条件。北京西山山前平原就是由密云、南口、北安河、永定河、大灰厂、坨里、周口店等大小不同的山麓堆积和河流冲积扇所联合形成的。

北京计划发展的市区,大部分在永定河的冲积扇上。北京阳城适位于冲积扇的背脊。冲积扇的顶部在石景山附近,高程约90公尺,自此向东、东北、东南方向倾斜,边缘部分在通县附近,高程约25公尺,高度相差约65公尺。冲积扇上地形平坦,坡度一般为千分之一至千分之三,西部较大,约为千分之四至千分之二,向东渐小,约为千分之二至千分之一以下。从下表可以看出地形坡降的一般情况:

方 向 綫	起 途 地 点	距 离 (公 里)	高 差 (公 尺)	坡 度
东 北	石景山—頤和園	12	81—51=31	2.6%
东 西	石景山—魯谷村	7	82—60=22	3.1%
”	魯谷村—公主坟	65	60—50=10	1.5%
”	公主坟—高碑店	19	50—30=18	0.9%
”	西苑鎮—酒仙桥	17	50—35=15	0.9%
东 南	石景山—南 苑	23	82—37=45	2%

在冲积平原中，有一些不甚适于建筑的地区，如南郊万泉寺、馬家堡、狼岱村和西北郊圓明園、六郎庄、北郊清河鎮附近，由于地势低洼，地下水位过高，形成了沼泽地带；在永定河以东，芦沟桥东南，有由于吹襲作用所成的砂丘地带；在西郊鉄家坟，丰台鎮西，东北郊南湖渠、安家楼、六里屯，东南郊成寿寺，南郊六合庄等处，由于采砂、取土，地形破坏的比較严重，有的地方深坑連片，常年积水，对工程建筑不利。

此外，在北京近郊有不少大車沟道，一般寬3—10公尺，深1.5—4公尺，平时为大車道，雨季常成为排水沟渠。

四、水系：

1. 河道系統：

北京属海河流域。

北京地区的河流，东北有潮白河、温榆河（北运河的上游），西南有永定河、小清河、大石河（琉璃河的上游）。这些河流都是海河的支流。

在市区附近，除永定河以外，还有一些天然排水河道（如北面的沙河、清河，南面的凉水河、凤河）和人工开挖的河道（如长河、南旱河、护城河、蓮花河、通惠河、壩河和新开的永定河引水河道），这些小河都先后流入北运河，然后汇入海河。

各河流的基本情况見下表：

2. 湖 泊:

市区現有湖泊面积共約510余公頃。其中有水源补給的約450余公頃，缺水的約60公頃。另外，还有 246 公頃密坑，常年积水，可利用开辟为湖面。

各湖泊情况見下表:

水源	湖 泊	湖面面积 (公頃)	水面面积 (公頃)	平均水深 (公尺)	估計容量 (万公方)	备 註
有 水 源	昆 明 湖	212.9	212.9	2.	236.5	其中西湖94.4公頃，水很浅，正在疏濬。
	西 海	7.56	7.56	1.9	14.4	有护岸
	后 海	18.	18.	1.9	34.2	有护岸
	前 海	8.7	8.7	1.9	16.5	有护岸
	北 海	38.01	38.01	1.8	68.5	有护岸
	中 海	27.8	27.8	1.95	54.3	有护岸
	南 海	21.7	21.7	1.95	42.3	有护岸
	筒 子 河	18.	18.	2.	36.6	有护岸
	展 覽 館 湖	12.	12.			无护岸
	西 郊 公 园 湖	5.8	5.8			无护岸
	中 山 公 园 水 面	0.35	0.35			无护岸
	玉 渊 潭	50.	50.			雨季时起蓄洪作用
	紫 竹 院	12.	12.	1.15	14.	无护岸
	金 魚 池	4.15	4.15	2.	8.3	有护岸
	小 計	426.36	426.36			
缺 水 源	蓮 花 池	29.1	6.8	2	13.6	其中22公頃經常无水
	龙 潭	43.75	43.75	2.2	95.	
	陶 然 亭	16.72	16.72	2.1	35.	
	小 計	89.57	67.27		143.6	
共 計		515.93	493.63			

3. 水 庫:

自1957年10月到1958年6月底北京水利建設蓬勃地发展，总共修建了中小型水庫522座，其中較大的中型水庫有8座。

名 称	水庫容积 (万立方公尺)
怀柔水庫	10900
十三陵水庫	8200
响潭水庫	450
桃峪口水庫	33.5
白羊城水庫	16
青龙头水庫	1500
徐辛庄水庫	4500
唐指山水庫	380

全部蓄水工程，蓄水总量达3.5亿公方。

(二) 气 象

一、气候特点：

北京位于北緯40度，欧亚大陆的东岸。虽然东距渤海西岸的空間距离只有150公里，但由于渤海是一个内海，受着山东半岛，辽东半岛，朝鲜半岛，日本群岛几层海島的包围，太平洋洋流远在1500公里之外，所以海洋对北京气候的影响不大，而大陆反对北京的气候有控制作用。北京气候的特点是夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥。基本上属于温带东岸大陆性季候风气候。

二、气象要素：

北京地区的气象观测始于1841年，到现在已经有117年的历史。根据中央气象局的“北京气象资料”，摘述各项气象要素如下：

1. 气温：全年平均气温为摄氏11.8度。极端最高气温为摄氏42.6度，在1942年6月15日。极端最低气温为摄氏零下22.8度，在1951年1月13日。

如按气候学上的规定（連續五日的平均气温低于摄氏10度为冬季，在摄氏10—22度为春季和秋季，摄氏22度以上为夏季），北京的冬季一般始于10月底，终于3月底，春季始于4月初终于6月初，夏季始于6月初终于9月初，秋季始于9月中终于10月底。冬季最长約5个半月，秋季最短約一个半月。夏季月平均气温在摄氏24度以上，冬季月平均气温在摄氏5度以下。

月平均气温如下表：

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	記 年 数	記錄年代
温 (C°)	-4.7	-1.9	4.7	13.6	20.3	24.6	26.1	24.8	19.9	12.7	3.8	-2.8	11.8	79年	1841—1957

据1874年至1957年間42年的记录资料，平均每年取暖期（日平均气温在摄氏5度以下为取暖期）为125.3天，取暖期开始至终止期間日期为144.8天。

2.降水: 年平均降水量为 6365 公厘。年最大降水量为1100公厘, 在1956年。年最小降水量为168.5公厘, 在1891年。全年降水量中, 约有80%降在6、7、8、9四个月中。一日最大降水量为224.7公厘, 在1883年7月29日。一小时最大降水量为75.3公厘, 在1952年7月21日。十分钟最大降水量为35.4公厘, 在1957年8月11日。

月平均降水量如下表:

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	记录年数	记录年代
降水量 (公厘)	3.5	4.7	8.4	17.1	35.5	81.3	237.6	158.5	58.8	16.5	10.0	2.5	635.0	87	1841—1957

北京降水的特点是: (1) 总雨量少, 全年降水量只有长江流域的二分之一, 华南地区的三分之一。(2) 降水集中在夏季, 全年降水量的三分之二集中降在七、八两个月间。(3) 暴雨多。暴雨量约占全年雨量的二分之一。(4) 最大降水量和最小降水量相差甚大, 容易造成涝灾和干旱。

据1874至1957年其中41年的记录资料, 全年平均降雪日数为10.0日。平均积雪日数为14.5日。最大积雪深度为23公分。

3.蒸发量(水面蒸发): 据1940至1957年的记录资料年平均蒸发量为1815.3公厘, 大于年平均降水量三倍左右。全年中只有7月份的降水量大于蒸发量, 其余各月都是蒸发量大于降水量。

4、5、6、7四个月的月平均蒸发量都在200公厘以上, 共占全蒸发量的55%。12月、1月的月平均蒸发量最小, 不足60公厘。

4.湿度: 据1875至1957年其中47年的记录资料, 年平均相对湿度为57%, 7、8月最大, 在70%以上, 3、4、5月最小, 不及50%。最小相对湿度为2%, 在1954年4月21日和1956年4月23日。

据1875年至1957年其中46年的记录资料, 年平均绝对湿度为7.71公厘, 7月最大, 为18.22公厘, 1月最小, 为1.61公厘。最大绝对湿度为32.4公厘。在1942年8月。最小绝对湿度为0.3公厘, 在1935年1月和1933年3月。

5.气压: 年平均气压为757.97公厘。冬季较高, 在760公厘以上, 夏季较低在750公厘左右。极端最高气压在1947年12月, 为782.94公厘。极端最低气压在1932年5月, 为734.45公厘。

月平均气压如下表:

月 份	1	2	3	4	5	6	7
气 压 (公厘)	766.	764.95	761.38	756.18	752.17	745.83	748.17

8	9	10	11	12	全 年	记录年数	记录年代
750.20	755.71	760.57	764.16	766.37	757.97	17年	1940—1956年

6. 风向、风速：全年中，风向频率以北风最多，平均占14%，西北北风次之，占11%，再次为西南南风，占9%。

年平均风速为每秒2.3公尺。月平均风速以4月最大，为每秒3.3公尺。各风向的平均风速以西北和西北北风最大。西北风平均风速为每秒4公尺，西北北风平均风速为每秒3.8公尺。极端最大风速为每秒26.7公尺（西北北风），在1921年7月。极端极大风速为每秒28.4公尺（东北北风），在1946年7月，相当于十级大风。据1940年至1957年的记录资料全年平均大风风速在每秒17公尺以上日数为88日，各月均有出现，以3、4月最多。

历年各风向平均频率和各风向平均风速如下表：

方 向 \ 名 称	风 向 频 率 (%)	各风向平均风速 (公尺/秒)
北	14	2.6
东 北 北	9	2.1
东 北	6	2.0
东 北 东	2	1.8
东	2	1.8
东 南 东	2	2.1
东 南	2	2.3
东 南 南	4	2.5
南	9	2.8
西 南 南	9	3.0
西 南	6	2.6
西 南 西	2	2.0
西	2	2.0
西 北 西	2	3.1
西 北	6	4.0
西 北 北	11	3.8
无 风	12	0.2
记录年限	16年	16年
记录年代	1942—1952年	1942—1952年

7. 地温：据1930至1957年，其中19年的记录资料，年平均地面温度为摄氏13.7度。地面下1—5公尺为摄氏13度至13.7度。

月平均地面温度，7月最高为摄氏29.7度，1月最低为摄氏零下4.5度，最高最低相差34.2度。月平均地中温度，在地下1公尺处，8月最高为摄氏23.3度，2月最低为摄氏

3.7度，最高最低相差19.6度。在地下5公尺处，最高在11月为摄氏15.5度，最低在5月为摄氏11.8度，最高最低相差3.7度。

北京的地下常溫层大約在地面下12—24公尺深处，全年溫度保持在摄氏14度左右。

8. 各种天气日数：据1949年至1957年的记录資料，平均全年中，晴天106.6日，占29.3%；曇天170日，占46.6%，阴天88.1日，占24.1%。

平均全年中，降水日数81.5天，降霧日数19.6天，有霜日数93.9天，結冰日数133.5天，雷暴日数35.7天，风沙（由于刮沙，致使能見度达0—3級称为风沙）日数58.0天，下雹日数1.4天。

附：

（1）云量：将整个天空划分成十份，看云布满天空的十分之几来定云量。如是十分之一則称云量为一。每日观测四次，四次相加，为当日的总云量；日总云量等于或小于7的为晴天，在8—32之間的为曇天，33—40之間的为阴天。

（二）能見度是在当时天气条件下正常人的視力所能見到的最大水平距离，共分十級：

級	数	視綫能看清目的物的距离
0 級		50 公尺以內
1 級		50—200 公尺以內
2 級		200—500 公尺以內
3 級		500—1000 公尺以內
4 級		1000—2000 公尺以內
5 級		2000—4000 公尺以內
6 級		4000—10000 公尺以內
7 級		10000—20000 公尺以內
8 級		20000—50000 公尺以內
9 級		50000 公尺以上

9. 地下冻结深度：尙无长期观测資料。据中央气象台最近两年（1954.12—1956.4）在西郊一个地点的观测：最大冻结深度是0.71公尺，发生在1月中旬、下旬。

此外，据日伪工务总署公路局在1939—1943年間的观测資料：北京的最大冻结深度为0.82公尺，平均冻结深度为0.68公尺，冻结期間平均109.67天（自11月下旬至3月）。各观测地点結冻深度如下：

年 代	觀 測 地 点	最大冻结深度		冻结終始期間	冻结日数
		深度 (公分)	发 生 日 期		
1939.11—1940.3	西郊八里庄	82	2月下旬	11月下旬—3月上旬	118
	北郊安定門外	70	2月中旬	”	108
	东郊朝阳門外	75	”	”	106
	南郊永定門外	70	”	”	108
1940.11—1941.3	西郊白堆子	62	1月下旬—2月上旬	11月上旬—3月中旬	127
	北郊馬甸	66	2月上旬—2月中旬	”	127
	东郊延靜寺	78	”	”	128
	南郊木樨園	62	”	”	121
	城区中南海	45	2月	10月中旬—3月上旬	111
1941.11—1942.3	西郊八里庄	60	1月下旬—2月中旬	11月下旬—3月上旬	109
	北郊甘水桥	65	2月中旬	11月下旬—2月下旬	100
	南郊大红門	58	”	”	100
	城区中南海	63	2月上旬	11月中旬—3月上旬	117
1942.11—1943.3	西郊公主坟	61	1月中旬—2月上旬	11月下旬—3月上旬	103
	北郊葦子桥	66	2月上旬	”	101
	东郊大黃庄	63	2月下旬	11月下旬—3月中旬	約110
	南郊大红門	58	1月上旬—2月上旬	11月下旬—3月上旬	103
	城区中南海	52	2月中旬—2月下旬	12月上旬—3月上旬	約 90

10. 日照: 据1930至1957年其間28年的记录資料, 全年日照总时数为2708.8小时, 全年日照百分率(日照的记录时数与太阳应照时数的百分比)为62%。

(三) 地 質 情 况

一、地层发育史:

据中国科学院地质研究所的中国地质图图幅說明和中国区域地层表草案、地质部901队和北京城市规划管理局对北京附近地区水文地质、工程地质的綜合勘探报告材料: 北京地区, ①在震旦紀时, 是急剧下沉的准地槽, 古海水侵入, 沉积了厚达数千公尺的石灰岩和砂岩、頁岩, 以后, ②在寒武紀、奥陶紀海水繼續侵入, 又沉积了广厚的石灰岩和

薄层頁岩。中奥陶紀以后，地壳上升，露出海面变为陆地，(直到石炭紀中期复又下沉，沉积了泥砂、植物、河湖等陆相和浅海相的砂岩、頁岩和煤层。)二叠紀以后，海水不再侵入，完全变为大陆沉积。侏罗紀初期和中期，現今西山一带出現了一些陆相浅盆地，沉积了泥砂、砾、頁岩和煤层。侏罗紀末期，地壳发生了褶皱，同时有火山爆发，噴出很多火山灰和岩浆。白堊紀末期，地壳发生了剧烈的造山运动——即燕山运动，北京附近的西山就是在这个时期最后造成。随着燕山运动的发生，有大量岩浆噴发出来，現今西山出露的火成岩有很多是在这个时期形成的。燕山运动之后，中国——朝鮮古大陆上，許多地方发生下沉，华北平原下降的幅度很大，面积也很广，到第三紀初期，地壳升起的高山沿着东北、西南的方向发生断裂，其上升部分成为今日的西山山脉，下沉部分成为西山山前平原的基底。山区基岩經风化、剝蝕堆积于山前，受当时干热气候的影响，生成第三紀紅色岩层。此后，平原仍不断下沉，山区仍緩緩上升，山水、河流挟帶大量泥、砂石逐渐复盖在紅色岩层上，成为現在山前平原的第四紀沉积层。

二、地层概述:

北京西山的岩层，出露的比較完全。(除华北一般缺失的古生代上奥陶紀、志留紀、泥盆紀和下石炭紀外)其余各地层均有出露。其中以沉积岩为主，火成岩、变质岩次之。平原为第四紀的沉积。主要地层的分布大体如下:

1. 太古代前震旦紀花崗片麻岩: 見于南口西北。
2. 元古代震旦紀灰岩、石英岩: 分布面积很广，南口、昌平、青白口、孤山口、八宝山、大灰厂西北等处均有出露，有的岩层中夹有滑石和赤鉄矿結核，有的因受岩浆侵入而輕微变质成大理岩(即汉白玉)，有的有黄鉄矿等变质矿物。
3. 古生代寒武紀灰岩、頁岩: 分布在青白口、下馬岭、佛子庄、上苇甸等处，頁岩質地坚硬，有的变质成板岩，山区居民常用以作屋頂瓦片和石板，是很好的建筑材料。
4. 古生代奥陶紀灰岩: 出露面积很广，分布在玉泉山、軍庄、大灰厂、周口店、軍响、西板桥、金鷄台、陈各庄等处，緻密坚硬，質純层厚，是很好的水泥材料。山区居民多用以燒制石灰。层中常見喀斯特(溶洞)，水量丰富，有名的玉泉山泉水和万佛堂泉水都出自奥陶紀灰岩的溶洞之中。
5. 古生代石炭紀楊家屯煤系: 分布在軍庄楊家屯、坨里、大安山、金鷄台等处。据煤炭工业部1955年的資料，京西煤田中本层的埋藏量約有5亿余吨。
6. 古生代二叠紀砂岩: 分布在大灰厂西，軍庄东面、北面，西板桥，千軍台，八大处，万寿山等处，以粗粒石英砂岩为主，甚坚硬，难风化，可作筑路和建筑材料。
7. 中生代三叠紀砂岩、頁岩: 分布在三家店、双泉寺、长沟峪、門头沟、石景山、八宝山、軍庄东南等处，有时石英砂岩和頁岩互层，是很好的建筑材料。
8. 中生代侏罗紀砾岩、砂岩、頁岩: 分布在門头沟、九龙山、石板桥、斋堂、长沟峪、清水尖、妙峰山等处。頁岩层中常含有丰富的煤层，据京西礦务局1957年10月的材料，京西煤田的埋藏总量共27亿余吨，本层約有22亿吨，占80%，是目前开采的主要煤层，多为无烟煤。有的砂岩中夹有砾岩，胶結很好，难风化，因此，常成为本区的高山，如九龙山、香山。

9. 中生代白堊紀地层：分布在大灰厂、长辛店、辛庄、坨里等处，有頁岩、砂岩、砾岩、凝灰岩、火山灰等碎屑和块集岩等，有的地方风化的比較利害。

10. 新生代第三紀长辛店砾岩和紅色粘土层：第三紀地层普遍分布在第四紀沉积物之下，出露部分不多，現只发现在长辛店以东、大灰厂西南和公主坟附近有出露。砾岩顆粒大小不一，胶結松散，易风化，白堊状粘土和碎屑填充其間，所以透水性很差。浸水后有膨胀性。根据地质部901队的鑽探資料和北京市自来水公司的深井断面，第三紀地层的埋藏情况大体是由大灰厂向东、东北方向低下，东郊定福庄一带約在地面下200公尺左右，西北郊玉泉山北坞村附近約在地面下120公尺，天安門附近約在地面下80—90公尺。沉积的厚度不詳。据地质部的物理探测和鑽孔材料，有的地方厚达1000公尺以上（如良乡西北和公主坟附近），有的地方在地面下90余公尺处（如西北郊地质学院）就发现了古老岩层，很可能是发生构造运动錯断所致。

11. 本区火成岩也在相当大的面积出露，主要是花崗岩、輝綠岩、安山岩、流紋岩、玄武岩等，分布在羊坊、周口店、門头沟、三家店、西板桥等处。質地坚硬，是很好的建筑材料。

12. 新生代第四沉积物：分布在永定河两岸和永定河以东的广大平原地带。按其成因划分为殘积、坡积、冲积、洪积、风积、人工堆积、湖沼堆积、以及冲积洪积的混合堆积。沉积物以砂砾岩、碎石、粗砂、細砂及粘土类土壤为主。

三、地質构造：

北京地区系属于中朝地块的沉积地台中燕山准地槽和华北平原接界之处。在中生代末期至第三紀，中朝地块发生大規模的拗折，太行山、北京西山和宣化一带上升，造成长达数千公里的上升地带；华北平原和淮河平原相应下沉，造成数百公里的下沉地带。北京平原正处于此二大地质运动分界之处。

本区构造受燕山运动的影响最大，褶皱的特点为开闊地背斜及向斜，常有席隆及盆地伴生，断层較多，間有逆掩断层。褶皱强度平緩到中常，主要走向为东北—西南到东北东—西南西。

以上只是北京地区地质构造的大致輪廓，其詳細情况，还有待进一步探討。

附註：英国A.Holmer最近（1951年）对地史年代的計算：

代	紀	主 要 生 物	距 今 年 数(百万年)
新 生 代	第 四 紀	人 类	1
	第 三 紀	哺乳类及显化植物	58
中 生 代	白 垩 紀	爬 虫 类	127
	侏 罗 紀		152
	三 叠 紀		182
古 生 代	二 叠 紀	两棲类及植物	203
	石 灰 紀		255
	泥 盆 紀	魚 类	313
	志 留 紀		350
	奥 陶 紀	无脊椎动物发达	430
	寒 武 紀		510
元 古 代	震 旦 紀	菌藻植物	
太 古 代		未发现真正化石	1980(約20億年)

(四)水 文 地 質

一、地下水的种类：

北京地区的地下水，主要有潜水、承压水（二者都含于第四紀地层中）和山区基岩中的水。分述如下：

1. 潜水：据初步勘查，北京平原下潜水的补给来源主要是大气降水，永定河河水和山区基岩中的地下水。因此，年变化量比较大，水位的年变化幅度约为1—5公尺。潜水的流向以石景山附近为中心，向东、东南、东北方向放射流出，与地形的走向大致相似，水面坡度平均约千分之一左右。潜水的分布，大体可分三种情况：

（1）永定河冲积扇顶部地带（由石景山至公主坟附近的扇形地带，含水层主要是厚的砾卵石层，潜水的埋藏深度西部深，东侧浅），丰水时期一般在15—4.5公尺之間（大約以高程68公尺的等高綫为界，以西大于10公尺，以东小于10公尺），外围地带多在4.5—2.5公尺左右。潜水位年变化幅度一般为1—2.5公尺。

(2) 冲积扇的中部地带(自昆明湖、海淀向东南經紫竹院、蓮花池至南苑馬家堡附近,寬度約2—4公里的地帶):潜水的埋藏深度很浅,丰水期时一般在0.5—1.5公尺之間,部分地区小于0.5公尺,有的地方甚至溢出地表成为地表水水源(如广安門外万泉寺)或沼泽地带发生的直接原因。潜水位的一年变化幅度一般在1—1.5公尺之間。主要含水层是夹有粘土类的砂砾层和砂层,上部常有厚度不大的粘土类土,在高水位时凿井,可以見到局部承压現象。

(3) 冲积扇下部地带(在冲积扇中部地带的外围),含水层以粘性土和砂质土的交互层为主。丰水期时潜水埋藏深度一般在0.5—2.5公尺之間。由于地形和岩性的变化复杂,有的地方潜水深度大于2.5公尺,有的則浅于0.5公尺。潜水位的一年变化幅度大,一般在3—5公尺之間。

潜水质,一般尚好。据地质部901队和北京市城市規劃管理局的化驗資料:冲积扇頂部潜水的总礦化度不高,焙干殘渣一般小于每公升1克(水的总礦化度是表示水质好坏的標誌之一,即每一公升的水經焙干后剩余的殘渣在1克以下的是淡水,水质好。在1—3克的是弱礦化水,水质較差,仍可飲用和灌溉。在3—10克的是中等礦化水,水质不好,不甚适用,在10克以上的叫盐水,不加处理,不能飲用和灌溉),无色透明,水温在摄氏13—14度左右,无侵蝕性,可以作为飲用、灌溉和一般工业的用水;冲积扇中,下部的潜水,由于埋藏浅,逕流条件不太好,蒸发大,总礦化量一般为每公升1—3克,在人口稠密、工业集中的城区和近郊地方,潜水受到严重污染,总礦化量約在每公升3—5克左右,大部分水中发现有銨和亞硝酸的离子(說明水中有生物作用的有机污染),不适于飲用,局部地方的硫酸离子含量約为每公升400毫克以上,(一般不应超过250—300毫克)对混凝土稍有侵蝕。

2. 承压水(深层地下水):是目前城市自来水取用的唯一水源。补給来源和潜水相同,只是由于埋藏条件不同,含水层被上、下不透水的粘土层相隔,因而水呈現承压状态。

在冲积扇的頂部,含水砾石层很厚,虽然有时夹有厚薄不均的粘性土层,但延展面不广,多呈扁豆体存在,可以当作一个整合含水层看待(和潜水是同一个含水层),地下水一般不呈現压力。在冲积扇的中部、下部,含水的砾卵石层逐渐被細小砂砾、砂及粘土类土代替,含水层层位渐低,层次渐薄(由数十公尺至2、3公尺),层数渐增(由2、3层增到4、5层以上),含水层上、下隔水的粘质土层也逐渐加厚,便产生了静水压力。当地形高程低于水头时,便成为自流水。清华园、海淀、清河等处的自流井就是因此形成的。

关于承压水的水位,沒有詳細資料,只从少数水井混合层的水头看到,是由西北部經城区向东南逐渐低下,如:在清华园一带水位高程是48—49公尺,城区是41—42公尺,东直門外是38—39公尺,东郊棉紡厂一带是30—31公尺,說明远离补給区和沿途的取用、損耗、因而水头逐渐减低。

承压水水质尚好,据自来水管公司的化驗材料:无味无臭,温度在摄氏13—15度之間,总礦化度不高,焙干殘渣一般不超过每公升0.5克,氯化物一般不超过每公升50毫克(一般不超过每公升500毫克就可飲用),P.H值在7.4—7.6之間(P.H=7时为中性水,

小于7时为酸性水，大于7时为碱性水），适于饮用和灌溉，但硬度稍高，约在13—17度左右，最高可到22度（一般在12—14度最好）。

3. 基岩中的地下水，大体有三种类型：一为溶洞水，主要在奥陶纪石灰岩中，估计可能是北京地区较大的水源之一，尚待勘查。目前已知的有玉泉山，大灰厂西万佛堂和楊家庄冷泉等泉水，玉泉山的水量最大，年平均流量约为每秒1.1公方，水质也好，适于饮用。一为裂隙水，在邻近平原的山区基岩（如辉绿岩、九龙山砂岩、砾岩、页岩、髫髻山安山岩等）裂隙中常有裂隙水流出，如西山臥佛寺和龙恩寺的泉水，有的流量可到每秒16—20公升。水质很好，适于饮用和工业用水。一为层间水，常从各煤系和砂岩页岩的层面之间流出，水量也不小，碧云寺泉水的流量约每秒20公升，在门头沟矿坑道中，常因这种水的流出影响开采。水质很好，适于饮用。

此外在北郊小汤山和西北郊温泉有温泉分布。小汤山温泉水温高，附近地表也有温泉水涌出。

二、地下水的流量：

1. 根据地质部901队钻孔的结果，冲积扇顶部钻孔流量最大，单位涌水量（即水位下降一公尺时的出水量）为每昼夜3000—6000公方（折合每秒36—70公升）左右，含水层（砾卵石层）的渗透系数一般在每昼夜100公尺以上。在八宝山、公主坟、复兴门一带，钻孔流量较小，单位涌水量约每昼夜900公方（折合每秒10公升）左右，含水层（砂砾层）的渗透系数在每昼夜60—80公尺之间，在西南郊、南郊的钻孔流量也比较大，单位涌水量在每昼夜1100—1400公方（折合每秒12—16公升）左右，含水层（粒径较小的砾石层）的渗透系数约为每昼夜30—50公尺。冲积扇的外缘地带，钻孔流量最小，单位涌水量只有每昼夜250—300公方（折合每2.9—3.5公升），含水层（以砂层为主）渗透系数一般为每昼夜20公尺。

2. 地下水的储量：

有关北京地区地下水储量的资料，过去很少，主要是自来水厂和一些深井的零散材料，很难了解地下水的全面情况和计算地下水的储量。1955年，地质部901队开始在本市进行区域性的水文地质勘测，两年来（到1957年）已经进行了6235平方公里的综合水文地质测绘；完成了300多个钻孔共进尺20765公尺的勘探工作，这对了解北京地区地下水的埋藏条件、分布情况、化学成分、补给来源以及对地下水资源和储量的研究，提供了不少资料。

为了计算北京地下水的天然流量，901队曾在永定河冲积扇上选择了两个过水断面。第一断面由玉泉山经八宝山至芦沟桥，长18公里，布置了6个钻孔，主要是计算冲积扇顶部地下水的流量。第二断面由清河经地质学院、南菜园至西红门长27.7公里，布置了10个钻孔，主要是计算冲积扇中、下部地下水的流量。

现在，关于北京地区地下水的储量和流量，901队虽然已初步提出几个数字，但还很难确定究竟有多大，这个工作还正在继续进行。

(五)工 程 地 質

北京平原地区的地基岩性主要是砾卵石、砂和黄土类粉砂、粘质砂土、砂质粘土。由于冲积扇地层具有复杂的成层特性，特别是冲积扇中部以下地区，一般建筑基础影响范围以内（地下10公尺左右）的地层中，变化更为复杂，很难找到明显的分布规律。

北京城市规划管理局地形地质勘测处，根据现有的工程勘测资料，对市区附近地基岩性的分布作了大略划分，并以此为基础，综合了自然地理和水文地质条件，试作了工程地质区域的划分。各分区的主要特性和分布地点大体如下：

1. 砾卵石地基区：分布在冲积扇的顶部，石景山、衙门口，西黄村附近地区。这一区的特点：①整平面分布很厚的砾卵石层，砾卵石直径一般在5—10公分左右，复盖其上的粘土层很薄，只有2.3公尺，是本市承载力最高的天然地基，耐压力基本数值一般大于每平方公分3公斤，压缩性小。不均匀下沉性轻微。②高水位时，大部地区地下水的埋藏深度在4.5—10公尺以上，施工时不需要排水措施，边缘部分（如黑塔村、杜家坟、张仪村一带）多在2.5—4.5公尺之间，带有地下室的建筑物在雨季施工时需要简单排水设施。③地形平坦，无积水现象。

为本市最良好的天然地基，适合重型建筑物，可作为重工业用地。

2. 粘性土砾石地基区：分布在西北郊五里坨附近，南旱河、长河之间，复兴门外干道两侧，广安路和芦沟桥两侧地区。这一地区的主要特点是：①砾卵石层呈整平面分布，上面复盖有3—7公尺厚的土层。呈中等压缩性，中等不均匀沉降性。地基耐压力一般为每平方公分1.5—2.5公斤。南部广安路和芦沟桥路两侧地区，复盖层小于3公尺，呈轻微压缩性和中等不均匀沉降性。卵石层处的地基耐压力为每平方公分3公斤。②高水位时，地下水的埋藏深度一般为1.5—2.5公尺，施工时需要适当排水措施。五里坨和复兴大路两侧地区大于4.5公尺。③地形平坦。

适合中型以上建筑物，可作为工业用地和民用建筑。

3. 粉细砂及粘性土地基区：主要分布在邻城关厢地区和郊区大部分地区。这一区的主要特点是：①工程建筑一般基础影响深度范围内，粉砂、砂质粘土、粘质砂土交互穿插。中等压缩性。中等不均匀沉降性。耐压力基本数值为每平方公分1.5—2.5公斤左右。②高水位时，大部分地区地下水的埋藏深度为0.5—2.5公尺之间，施工时需要适当的排水措施。局部地区（海淀附近，紫竹院南和安定门外皇始坟附近）在2.5—4.5公尺以上。③地形平坦，局部地方有垃圾坑，坟坑等洼地，施工时需简单处理。

这一地区，经过局部、简单处理，可以进行中型建筑工程建筑。

4. 山麓坡积物地基区：主要在西山山麓地区，如西北郊福田寺，西山八大处，董四墓一带。其主要特点：①地基岩性主要为山麓坡积物，邻近平原部分，坡积碎屑层上复盖有3—5公尺厚的粘性土层。中等压缩性及不均匀沉降性。耐压力基本数值约为每平方

公分1.5—2.5公斤。②高水位时，地下水的深度一般大于4.5公尺。③地形稍有起伏，坡度一般为6—8%，间有切割不深的冲沟。

这一地区可用于中型建筑。

5.长辛店砾石区：主要分布在长辛店附近。其特点是：①地基岩性主要是第三纪长辛店砾石层，砾石层风化甚剧，局部地区的砾石层上有粘土层复盖。呈中等压缩性及不均匀性。②高水位时，地下水深度在2.5—4.5公尺左右，③地形起伏较大，局部地区需进行整平工程。

这个地区可用于工业和民用的中型建筑工程。

6.人工填土区：主要分布在城区，其主要特点：①普遍分布着厚约3—7公尺的人工填土层，填土层下为砂质土层、粘性土层或卵石层。人工填土区的压缩性大，不均匀沉降性大。耐压力基本数值大部分小于每平方公分1公斤。②高水位时，内城西部和宣武区的西北部，地下水的深度一般大于4.5公尺，内城东部和崇文区北侧先农坛附近，在2.5—4.5公尺左右，外城南部和王府井、金鱼池等地小于2.5公尺。

可以进行中型建筑工程，但需作处理。

7.淤泥、砂砾地基区：分布在园明园、六郎庄、清华大学附近，其主要特点：①砂砾、卵石层距地表较浅，在卵石层上普遍分布有淤泥层，压缩性大，不均匀性大，淤泥层耐压力基本数值小于每平方公分1公斤。②高水位时，地下水的深度为0.5—1.5公尺，施工时需要比较复杂排水措施。③地形一般低洼，现在大部分是稻田。

在这一地区进行建筑，需作比较复杂的处理。

8.粉细砂（较松软夹淤泥）、砂砾地基区：分布在南郊马家堡和凉水河附近。其主要特点：①建筑物一般基础深度处分布有较软松散的粉细砂层，夹有淤泥，压缩性较大，不均匀性中等，松散的粉细砂层耐压力基本数值在每平方公分一公斤左右。②高水位时，地下水深度一般在0.5—1.5公尺，局部地方小于0.5公尺，施工时需要比较复杂的排水措施。③地形尚平坦，局部地区为稻田或沼泽。

在此地区进行建筑，需作比较复杂的处理。

9.地下水位过高区：主要分布在西北郊万安公墓、北郊北湖渠，东北郊酒仙桥，东南郊羊坊村，南双桥，西南郊偃国寺等地。高水位时，地下水深度小于0.5公尺，施工时需要比较复杂的排水措施。

此外，在西郊铁家坟，西南郊芦沟桥、马家堡，郊东北郊六里屯等处，由于大量开采砂石或取用黄土，地形受人工破坏严重，与地面高差较大，不宜进行建筑。在市区东郊、北郊、南郊各处地层中，常分布有分散的粉砂、细砂夹层，地下水位高时，即易产生流砂现象。